

# Inhalt

1. KAPITEL: VORAUSSETZUNGEN
  - 1.1 DIE SYNTHETISCHE KLANGERZEUGUNG 14
    - 1.11 Klangerzeugung durch Synthese von Elementarsignalen 14
    - 1.12 Klangerzeugung durch Analyse von Rauschen 14
    - 1.13 Musikalische Auswertung der synthetischen Klangerzeugung 16
  - 1.2 DER EINBRUCH DER ELEKTROAKUSTIK IN DIE MUSIK DES 20. JAHRHUNDERTS 18
    - 1.21 Von der Aufführung zur Reportage 18
    - 1.22 Von der Aufführung zur Reproduktion und zur simulierten Aufführung 20
  - 1.3 DIE STRUKTURWANDLUNG IM MUSIKLEBEN DES 20. JAHRHUNDERTS UND IHRE FOLGEN
    - 1.31 Industrialisierung der Musik 23
    - 1.32 Seiner Natur widersprechende Verwendung des Musikinstruments 26
  - 1.4 DIE ANTWORT DES KOMPONISTEN: EXPERIMENTAL MUSIC 29
    - 1.41 Musique concrète und Tape music 30
    - 1.42 Elektronische Musik 31
2. KAPITEL: TECHNIK DER ELEKTRONISCHEN MUSIK
  - 2.1 ALLGEMEINES 34
  - 2.2 DER SINUSTON 35
    - 2.21 Hörempfindung und Signal 35

- 2.22 Maßeinheiten des elektrischen Signales 36
- 2.23 Elektrisches Signal, Schall und Hörempfindung 36
- 2.24 Der menschliche Hörbereich 37
- 2.25 Vom Sinuston zum Klang 40
- 2.3 DER KLANG 43
  - 2.31 Akkord, Klang und Sinuston 43
  - 2.32 Der harmonische Klang und sein Aufbau aus Sinustönen 45
  - 2.33 Die Schwebung 48
  - 2.34 Schwebungsfrequenz und Hörempfindung 51
  - 2.35 Rauhe Klänge, geräuschhafte Klänge und Geräusche 54
- 2.4 DAS WEISSE RAUSCHEN 58
  - 2.41 Hörempfindung und Signal 58
  - 2.42 Das farbige Rauschen 58
- 2.5 DER KNACK 61
  - 2.51 Hörempfindung und Signal 61
  - 2.52 Impuls und Sinusschwingung (Signale und Hörempfindung) 64
- 2.6 DIE MODULATION 68
  - 2.61 Der Begriff der Modulation in der elektronischen Musik 68
  - 2.62 Das Einschwingen 69
  - 2.63 Der Nachhall 71
    - 2.631 Der künstlich erzeugte Nachhall 73
    - 2.632 Das künstliche Echo durch Iteration 73
  - 2.64 Spektralmodulation mittels Frequenzumsetzung 74
  - 2.65 Frequenzumsetzer in Verbindung mit Iteration 76
  - 2.66 Der Vocoder 77
- 2.7 SPEICHERUNG UND AUTOMATISCHE STEUERUNG 79
  - 2.71 Die Tonband-Speicherung 79
  - 2.72 Vorübergehende und endgültige Speicherung 79
  - 2.73 Speicherung auf Lochstreifen und automatische Steuerung 85
  - 2.74 Die Partitur 88

- 2.8 DIE WIEDERGABE 93
  - 2.81 Die mehrkanalige Wiedergabe 93
  - 2.82 Räumliche Anordnung der Schallquellen 95
  - 2.83 Die Klangwanderung 97
- 2.9 DER ELEKTRONISCHE SIGNALGEBER 99
  - 2.91 Elektronische und Tonbandmusik 99
  - 2.92 Sensibilisierung des elektronischen Signalgebers 104
  - 2.93 Elektronischer Signalgeber und Computer 106
  - 2.94 Elektronischer Signalgeber und Interpret 107
  - 2.95 Elektronischer Signalgeber, Computer und Interpret 110

### 3. KAPITEL: DIE MENSCHLICHE STIMME ALS MASS DER ELEKTRONISCHEN MUSIK

- 3.1 ALLGEMEINES 114
  - 3.11 Das Beobachten von menschlichen Stimm- und Sprechsignalen 115
- 3.2 SIGNALE MIT HARMONISCHEM SPEKTRUM 116
  - 3.21 Die Signale der Laute m, l, n und ng 116
  - 3.22 Die Signale der Vokale u, o, ə, a und ihre Formanten 116
  - 3.23 Abhängigkeit der Vokalklangfarbe von der Grundtonhöhe 122
  - 3.24 Die Sprechtonhöhe 124
  - 3.25 Vom Umfang der Sprechtonhöhe 127
  - 3.26 Die Signale der Vokale ö, ü, ä, e, i und ihre Formanten 128
- 3.3 STIMME UND OHR 131
  - 3.31 Sinusschwingung und Vokalfarben-Empfindung 131
  - 3.32 Stimme und Ohr – Sender und Empfänger 134
  - 3.33 Signalregelung durch Rückkopplung 136
  - 3.34 Signal und Information 138

- 3.35 Die Vokalise und der Übergang harmonischer in geräuschhafte Klänge und Geräusche 141
- 3.4 SIGNALE MIT GERÄUSCHSPEKTRUM 144
  - 3.41 Die Signale der stimmlosen Laute s, sch, ach, ich und f 144
  - 3.42 Die Signale des Atemhauches und der stimmhaften Laute s, sch, j, ch und w 148
- 3.5 KURZGERÄUSCHE, GERÄUSCHE, KLÄNGE UND INFORMATION 151
  - 3.51 Die Laute p, t, k, b, d, g, r und die Anwendung von Sprechsignalen 151
  - 3.52 Logisierung und Emotionalisierung 154

#### 4. KAPITEL: FOLGERUNGEN UND AUSBLICK

- 4.1 SPRACHE UND MUSIK 162
- 4.2 ZUR SPRACHE DER INSTRUMENTALMUSIK 168
- 4.3 ZUR SPRACHE DER ELEKTRONISCHEN MUSIK 182
- 4.4 PROBLEME EINER ZUKÜNFTIGEN MUSIK 189

#### ANHANG

- EINE WERKBESCHREIBUNG 200
- INTERNATIONALE LISTE VON WERKEN EXPERIMENTELLER MUSIK 207

#### REGISTER

- NAMENVERZEICHNIS 240
- SACHVERZEICHNIS 245